

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-021624

(43)Date of publication of application : 23.01.2002

(51)Int.Cl.

F02D 43/00  
 F02D 17/00  
 F02D 29/02  
 F02D 41/06  
 F02D 41/32  
 F02D 45/00  
 F02M 37/08  
 F02N 17/00  
 F02P 3/045  
 F02P 9/00

(21)Application number : 2000-209450

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 11.07.2000

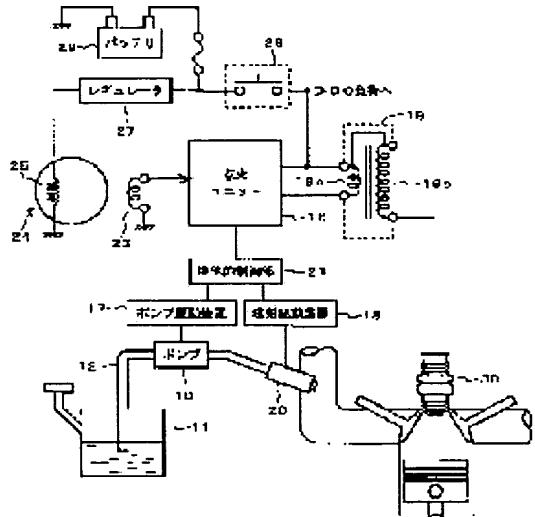
(72)Inventor : TANAKA HIROSHI  
KUMAGAI CHIAKI

## (54) STARTING CONTROL DEVICE FOR ENGINE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a starting control device of engine capable of further improving a starting property of the engine by ensuring a current fed to respective devices by exclusively driving a device unnecessary for being always simultaneously driven at the time of starting the engine.

**SOLUTION:** An exclusive control part 21 controls an energization to each system such that at least one of a pump system including a fuel pump 10, an injection system including an injector 20 and an ignition system including an ignition unit 16 is timely divided or is exclusively driven regarding at least one of another system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] It is the starting control unit of the engine characterized by some aforementioned fuel systems [ at least ] and an ignition system not driving simultaneously the predetermined period after the starting operation start of an engine in the starting control unit of the engine which contains at least the ignition system which supplies an ignition energy in the fuel system and ignition plug which supply fuel into the cylinder of an engine.

[Claim 2] The aforementioned fuel system is the starting control unit of the engine according to claim 1 characterized by the aforementioned ignition system and a fuel pump driving exclusively including the fuel pump which supplies fuel to the injector and the aforementioned injector which inject fuel into a cylinder.

[Claim 3] The aforementioned fuel system is the starting control unit of the engine according to claim 1 characterized by the aforementioned injector and a fuel pump driving exclusively including the fuel pump which supplies fuel to the injector and the aforementioned injector which inject fuel into a cylinder.

[Claim 4] The starting control unit of the engine characterized by some aforementioned fuel systems [ at least ] having stopped to the timing to which it is a predetermined period after the starting operation start of an engine, and an ignition energy is supplied to the aforementioned ignition plug in the starting control unit of the engine which contains at least the ignition system which supplies an ignition energy in the fuel system and ignition plug which supply fuel into the cylinder of an engine.

[Claim 5] The aforementioned fuel system is the starting control unit of the engine according to claim 4 characterized by either [ at least ] the injector or the fuel pump having stopped to the aforementioned ignition plug to the timing to which an ignition energy is supplied including the fuel pump which supplies fuel to the injector and the aforementioned injector which inject fuel into a cylinder.

[Claim 6] The ignition coil by which an ignition plug is connected to the aforementioned secondary coil including the primary coil and secondary coil by which inductive coupling of the aforementioned ignition system was carried out mutually, Start the energization to the aforementioned primary coil from this side of ignition timing, and the ignition unit intercepting synchronizing with ignition timing is included. The starting control unit of the engine according to claim 5 characterized by ignition timing stopping either [ at least ] the aforementioned injector or a fuel pump from the energization start to the aforementioned primary coil.

[Claim 7] The ignition coil by which an ignition plug is connected to the aforementioned secondary coil including the primary coil and secondary coil by which inductive coupling of the aforementioned ignition system was carried out mutually, Start the energization to the aforementioned primary coil from this side of ignition timing, and the ignition unit intercepting synchronizing with ignition timing is included. The starting control unit of the engine according to claim 5 characterized by ignition timing stopping either [ at least ] the aforementioned injector or a fuel pump from the predetermined timing after the energization start to the aforementioned primary coil.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the starting control unit of the engine equipped with the injector, and relates to the starting control unit of the engine with which good startability is obtained also in the state where the electric discharge capacity of a battery is declining especially.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] It is necessary to supply sufficient power especially for an ignition coil at the time of starting of an engine. For this reason, while the electric discharge capacity of a battery was declining, even if it was going to start the engine, energizing for the load of the big headlight of power consumption etc., there was a problem that the startability of an engine fell without supplying sufficient power for an ignition coil.

[0003] In order to solve such a trouble, in JP,4-132877,A, the utility model registration No. 2518904 official report, or JP,2-18786,U, the starting control unit of the engine which separated lamp loads, such as a headlight, from the power supply line temporarily is proposed at the time of engine starting.

#### [0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If lamp loads, such as a headlight, are separated from a power supply line at the time of engine starting, the power which can be supplied to an ignition coil will increase from a battery. Therefore, the startability of an engine is improvable if compared with the former.

However, for the vehicles in recent years with which the fuel injection equipment was equipped instead of the carburetor, and the electric load increased further, the electric power supply was still inadequate.

[0005] the purpose of this invention offers the starting control unit of the engine which secures the power supplied to each equipment and can improve the startability of an engine further by solving the technical problem of the above-mentioned conventional technology, and driving exclusively equipment without the need of not necessarily driving simultaneously at the time of engine starting -- it is especially

#### [0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, in the starting control unit of the engine which contains at least the ignition system which supplies an ignition energy in the fuel system and ignition plug which supply fuel into the cylinder of an engine, this invention is a predetermined period after the starting operation start of an engine, and is characterized by for some aforementioned fuel systems [ at least ] to have stopped to the timing to which an ignition energy is supplied to an ignition plug.

[0007] A fuel system and an ignition system stop an ignition system, while it is not necessary to drive simultaneously especially the predetermined period after the starting operation start of an engine for example, and the fuel system is operating, and after that, even if it stops a fuel system and operates an ignition system, they can explode the fuel injected at the time of the operation of a fuel system by the following ignition timing. And if it is made to drive exclusively, since time sharing or the power consumption in arbitrary timing can be reduced for each system in this way, sufficient power for an ignition system can be supplied.

#### [0008]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, with reference to a drawing, this invention is explained in detail. Drawing 1 is the block diagram having shown the composition of the principal part of the engine starting control unit which applied this invention.

[0009] The fuel accumulated in the fuel tank 11 is attracted by the fuel pump 10, and is supplied to an injector 20 via the fuel pipe 12. A fuel pump 10 is driven with the pump driving gear 17, and drives an injector 20 with the injection driving gear 18. The output voltage of a battery 29 is supplied to the ignition unit 16 and a direct-current load through a main switch 28. The ignition unit 16 controls the electric supply and its interception to an ignition coil 19, and supplies an ignition energy to an ignition plug 30.

[0010] primary-coil 19a by which direct current voltage is impressed to the aforementioned ignition coil 19, and secondary-coil 19b which generates the high voltage according to the current change by primary-coil 19a -- containing -- the ignition unit 16 -- ignition timing -- synchronizing -- a current change steep to primary-coil 19a -- being generated -- last \*\*

[0011] The alternating voltage which the charge coil 25 of AC generator 24 generates is supplied to a regulator 27. The pulser coil 23 outputs one pulser signal to the aforementioned ignition unit 16 for every one revolution of an engine. The direct current voltage outputted from a regulator 27 is supplied to a DC load through a main switch 28 while it is supplied to a battery 29.

[0012] The exclusive control section 21 restricts operation of each driving gears 17 and 18 and the ignition unit 16 so that it may not drive simultaneously with at least one side of the injection system by which the ignition system containing the aforementioned ignition unit 16, an ignition coil 19, and an ignition plug 30 contains the pump system and the aforementioned injector 20 containing the aforementioned fuel pump 10 but may drive on time sharing or an exclusion target.

[0013] In addition, it means forbidding the state in this operation gestalt of driving it being "exclusive" simultaneous [ two controlled systems ], and does not forbid to the state which is not driven simultaneous [ two controlled systems ].

[0014] Subsequently, operation of this operation gestalt is explained with reference to drawing 2 and 3. Drawing 2 is the flow chart which showed operation of the aforementioned exclusive control section 21, for example, whenever cranking of the engine is carried out, it is performed.

[0015] At Step S1, exclusive control judging processing in which it judges whether exclusive control is performed is performed. Drawing 3 is the flow chart which showed operation of this exclusive control judging processing.

[0016] If a main switch 28 is supplied in drawing 3, at Step S11, it is the terminal voltage VBAT of a battery 29. It is detected and is the predetermined reference voltage Vref. It is compared. At this operation gestalt, it is the aforementioned reference voltage Vref. It is set as 8V and is battery voltage VBAT at the time of an engine failure. If it is not less than [ 8V ], it is enough, and the electric discharge capacity of a battery will be judged as exclusive control being unnecessary, and will progress to Step S12.

[0017] "0" is set to the engine failure counter Ces at Step S12. This engine failure counter Ces represents the number of times which has not put an engine into operation, in spite of having kicked the kick pedal and having tried engine starting. Kick-starting mode is reset at Step S13.

[0018] On the other hand, it sets to the aforementioned step S11, and is battery voltage VBAT. Reference voltage Vref If judged with the following, the electric discharge capacity of a battery 29 is inadequate, and it will be judged with exclusive control being required, and will progress to Step S14. At Step S14, it is distinguished, and since it is not set at first whether the kick detection flag Fkick mentioned later is set, it progresses to Step S15.

[0019] At Step S15, it is distinguished whether an engine speed Ne is larger than 800rpm. Here, if engine starting is performed by the kick of a kick pedal, an engine speed Ne will be momentarily set to 800 or more rpm, and will always serve as 400 – 500rpm in engine starting by the starter motor. Therefore, if an engine speed Ne is not larger than 800rpm, it judges with engine starting by the starter motor, and since exclusive control is unnecessary, it progresses to the aforementioned step S12. Contrary to this, if an engine speed Ne is larger than 800rpm, it will judge with engine starting by kick, and will progress to Step S16. The aforementioned kick detection flag Fkick is set at Step S16.

[0020] At Step S17, after a crank position is decided, it is distinguished whether the crankshaft rotated 10 times or more further. Here, in one kick-starting operation, a crankshaft rotates only 5 to 7 times.

Therefore, it judges with what changed from kick starting to starter starting when the crankshaft was rotating 10 times or more, and progresses to the aforementioned step S12, and if it is less than ten revolutions, it will still judge with kick starting and will progress to Step S18. At Step S18, the increment of the aforementioned engine failure counter Ces is carried out only for "1." The aforementioned kick-starting mode is set at Step S19.

[0021] It returns to drawing 2 and exclusive control is performed at Step S2 based on the judgment result by the above-mentioned judgment processing. Drawing 4 is the flow chart which showed operation of this exclusive control.

[0022] At Step S21 of drawing 4, if the aforementioned kick-starting mode is referred to and kick-starting mode is not set, in Step S22, the exclusive control section 21 permits the drive of a fuel pump 10 to the pump driving gear 17. Therefore, a fuel pump 10 drives continuously like the conventional technology after this.

[0023] At Step S23, the exclusive control section 21 permits a drive and ignition operation of an injector 20 to the injection driving gear 18 and the ignition unit 16, respectively. Therefore, an injector 20 and the ignition unit 16 drive to predetermined timing like the conventional technology after this.

[0024] On the other hand, in the aforementioned step S21, if judged with kick-starting mode being set, at Step S24, the remainder which divided the value of the aforementioned engine failure counter Ces by "5" will be substituted for Variable N. At Step S25, it is judged whether the aforementioned variable N is "0", and if it is except "0", in Step S26, the exclusive control section 21 will permit control of a fuel pump 10 to the pump driving gear 17. If Variable N is "0", in Step S27, the exclusive control section 21 will permit operation to the injection driving gear 18 and the ignition unit 16.

[0025] As described above, in case an engine is put into operation by kick according to this operation gestalt, only a fuel pump 10 drives [ the number of times of a kick ] 4 times, an injector 20 and the ignition unit 16 drive by the 5th time, and the exclusive control which makes this five kick 1 cycle in it or later is repeated.

[0026] In the above-mentioned exclusive control, although a fuel pump 10 does not drive at the time of the 5th kick, the pressure is accumulated by the fuel pump 10 which answered four kicks till then and operated at the fuel pipe 12 or the accumulator which is not illustrated, and the pressure in the fuel pipe 12 is fully rising. Therefore, even if it has stopped the fuel pump 10, sufficient fuel can be injected and exploded in a cylinder only by making an injector 20 and the ignition unit 16 drive in Step S27.

[0027] According to this operation gestalt, since an ignition system drives exclusively with other electric loads, the electric load of the battery at the time of driving an ignition system is mitigated, sufficient quantity of power can be supplied to an ignition system, and the startability of an engine improves.

[0028] Drawing 5 is the timing chart which showed operation of the 2nd operation gestalt of this invention, and is the timing chart which showed the fuel pump 10 of the injector 20 of an injection system, and a pump system, and the operation timing of the ignition coil 19 of an ignition system on the basis of the rotation position of a crankshaft.

[0029] The period  $\Delta t_{1}$  which supplies electric power from the ignition unit 16 to an ignition coil 19 intercepts the energization to an injector 20 and a fuel pump 10, and is interrupting the operation for this operation gestalt.

[0030] Thus, according to this operation gestalt, to the energization timing to an ignition system, the energization to a fuel pump 10 and an injector 20 is intercepted. Therefore, more energy can be supplied now from a battery 29 to an ignition system, and the startability of an engine improves to it.

[0031] Drawing 6 is the timing chart which showed operation of the 3rd operation gestalt of this invention, and is the timing chart which showed the fuel pump 10 of the injector 20 of an injection system, and a pump system, and the operation timing of the ignition coil 19 of an ignition system on the basis of the rotation position of a crankshaft.

[0032] At the above-mentioned 2nd operation gestalt, it is the "ON" period  $\Delta t_{1}$  of an ignition coil 19. In accordance with the "off" period of a fuel pump 10, both drive period was exclusive. On the other hand, a fuel pump 10 is still ON, and it is made for a fuel pump 10 to maintain an OFF state with this operation gestalt in the timing to which an ignition coil 19 changes from OFF to ON until it changes immediately after it at OFF and an ignition coil 19 changes from ON to OFF after that.

[0033] Thus, with this operation gestalt, the "ON" period of an ignition coil 19 is not in agreement with the "off" period of a fuel pump 10. However, since current value is in a gradual increase state

immediately after electric supply starting to an ignition coil 19 and it does not need a high current, even if a fuel pump 10 is an ON state, required sufficient power is securable. And since the fuel pump 10 has stopped, an ignition coil 19 can be made to produce a big current change to the "off" timing of an ignition coil 19 to be needed.

[0034]

[Effect of the Invention] According to this invention, the following effects are attained.

(1) In case an engine is put into operation by kick, a fuel system and an ignition system do not drive simultaneously. Therefore, since the electric load of the battery at the time of operating an ignition system is reduced, sufficient energy can be supplied now to an ignition system, and the startability of an engine improves.

(2) To the energization timing to an ignition system, since the energization to a fuel pump was intercepted, the electric load of the battery at the time of operating an ignition system is reduced.

Therefore, since the electric load of the battery at the time of operating an ignition system is reduced, sufficient energy can be supplied now to an ignition system, and the startability of an engine improves.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] It is the block diagram of the principal part of the engine starting control unit which applied this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart which showed operation of the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is the flow chart which showed operation of exclusive control judging processing.

[Drawing 4] It is the flow chart which showed operation of exclusive control.

[Drawing 5] It is the timing chart which showed operation of the 2nd operation gestalt of this invention.

[Drawing 6] It is the timing chart which showed operation of the 2nd operation gestalt of this invention.

**[Description of Notations]**

10 [ -- A fuel pipe, 16 / -- An ignition unit, 19 / -- An ignition coil, 20 / -- An injector, 21 / -- The exclusive control section, 23 / -- A pulser coil, 24 / -- An AC generator, 25 / -- A charge coil, 27 / -- A regulator, 28 / -- A main switch, 29 / -- Battery ] -- A fuel pump, 11 -- A fuel tank, 12

---

[Translation done.]

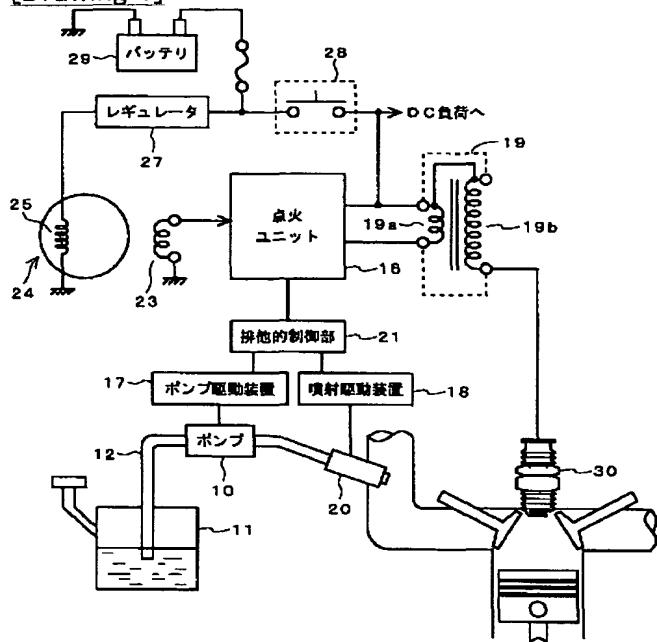
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

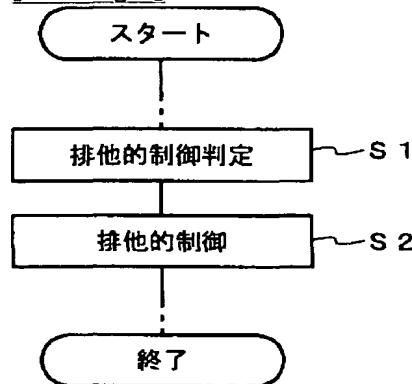
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

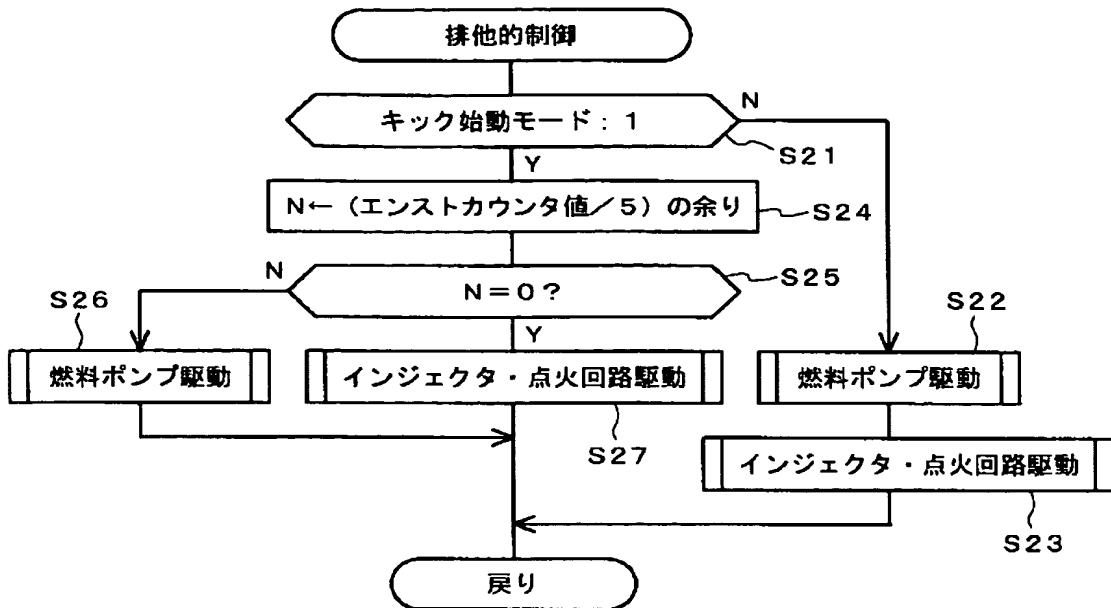
## [Drawing 1]



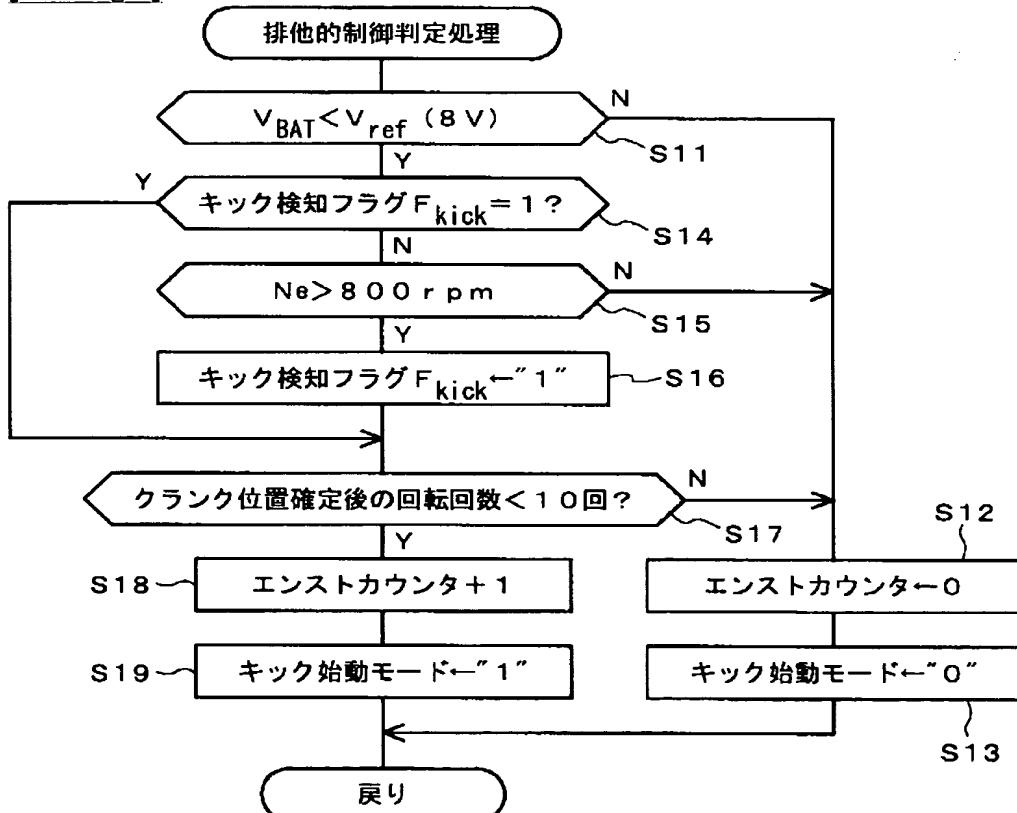
## [Drawing 2]



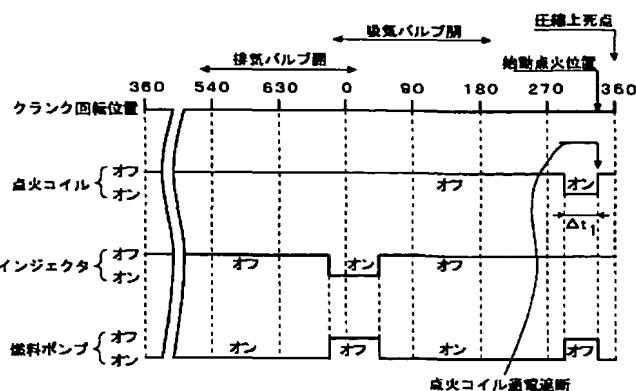
## [Drawing 4]



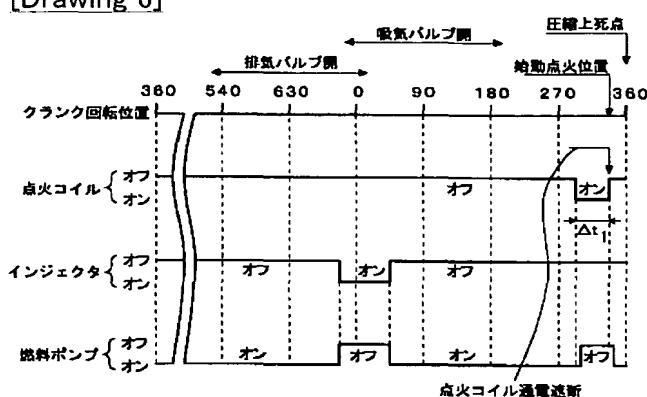
[Drawing 3]



### [Drawing 5]



[Drawing 6]




---

[Translation done.]



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの気筒内へ燃料を供給する燃料系システムおよび点火プラグに点火エネルギーを供給する点火系システムを少なくとも含むエンジンの始動制御装置において、

エンジンの始動操作開始後の所定期間は、前記燃料系システムの少なくとも一部と点火系システムとが同時に駆動されないことを特徴とするエンジンの始動制御装置。

【請求項2】 前記燃料系システムは、気筒内へ燃料を噴射するインジェクタおよび前記インジェクタへ燃料を供給する燃料ポンプを含み、前記点火系システムと燃料ポンプとが排他的に駆動されることを特徴とする請求項1に記載のエンジンの始動制御装置。

【請求項3】 前記燃料系システムは、気筒内へ燃料を噴射するインジェクタおよび前記インジェクタへ燃料を供給する燃料ポンプを含み、前記インジェクタと燃料ポンプとが排他的に駆動されることを特徴とする請求項1に記載のエンジンの始動制御装置。

【請求項4】 エンジンの気筒内へ燃料を供給する燃料系システムおよび点火プラグに点火エネルギーを供給する点火系システムを少なくとも含むエンジンの始動制御装置において、

エンジンの始動操作開始後の所定期間であって、前記点火プラグへ点火エネルギーが供給されるタイミングでは、前記燃料系システムの少なくとも一部が停止していることを特徴とするエンジンの始動制御装置。

【請求項5】 前記燃料系システムは、気筒内へ燃料を噴射するインジェクタおよび前記インジェクタへ燃料を供給する燃料ポンプを含み、前記点火プラグへ点火エネルギーが供給されるタイミングでは、インジェクタおよび燃料ポンプの少なくとも一方が停止していることを特徴とする請求項4に記載のエンジンの始動制御装置。

【請求項6】 前記点火系システムは、  
相互に誘導結合された一次コイルおよび二次コイルを含み、前記二次コイルに点火プラグが接続される点火コイルと、  
前記一次コイルへの通電を、点火タイミングの手前から開始し、点火タイミングに同期して遮断する点火ユニットとを含み、

前記一次コイルへの通電開始から点火タイミングまでは、前記インジェクタおよび燃料ポンプの少なくとも一方を停止させることを特徴とする請求項5に記載のエンジンの始動制御装置。

【請求項7】 前記点火系システムは、  
相互に誘導結合された一次コイルおよび二次コイルを含み、前記二次コイルに点火プラグが接続される点火コイルと、  
前記一次コイルへの通電を、点火タイミングの手前から開始し、点火タイミングに同期して遮断する点火ユニットとを含み、

トとを含み、

前記一次コイルへの通電開始後の所定期間から点火タイミングまでは、前記インジェクタおよび燃料ポンプの少なくとも一方を停止させることを特徴とする請求項5に記載のエンジンの始動制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インジェクタを装備したエンジンの始動制御装置に係り、特に、バッテリの放電能力が低下している状態でも良好な始動性が得られるエンジンの始動制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】エンジンの始動時には、特に点火コイルに十分な電力を供給する必要がある。このため、バッテリの放電能力が低下しているときに、消費電力の大きな前照灯等の負荷に通電したままでエンジンを始動させようとしても、点火コイルに十分な電力が供給されず、エンジンの始動性が低下するという問題があった。

【0003】このような問題点を解決するために、特開平4-132877号公報、実用新案登録第2518904号公報あるいは実開平2-18786号公報では、エンジン始動時には前照灯などのランプ負荷を電源ラインから一時的に切り離すようにしたエンジンの始動制御装置が提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】エンジン始動時に前照灯などのランプ負荷を電源ラインから切り離せば、バッテリから点火コイルに供給できる電力が増加する。したがって、従来に比べればエンジンの始動性を改善することができる。しかしながら、キャブレタの代わりに燃料噴射装置を装備するなどして電気負荷がさらに増大した近年の車両にとっては、電力供給が未だ不十分であった。

【0005】本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決し、エンジン始動時に必ずしも同時に駆動する必要のない装置を排他的に駆動することにより、各装置へ供給する電力を確保してエンジンの始動性を更に改善できるエンジンの始動制御装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明は、エンジンの気筒内へ燃料を供給する燃料系システムおよび点火プラグに点火エネルギーを供給する点火系システムを少なくとも含むエンジンの始動制御装置において、エンジンの始動操作開始後の所定期間であって、点火プラグへ点火エネルギーが供給されるタイミングでは、前記燃料系システムの少なくとも一部が停止していることを特徴とする。

【0007】燃料系システムおよび点火系システムは、特にエンジンの始動操作開始後の所定期間は同時に駆動される必要がなく、例えば、燃料系システムが作動して

いる間は点火系システムを休止させ、その後、燃料系システムを休止させて点火系システムを作動させても、燃料系システムの作動時に噴射された燃料を、次の点火タイミングで爆発させることができる。そして、このように各システムを時分割あるいは排他的に駆動させれば、任意のタイミングにおける電力消費量を低減できるので、点火系システムに十分な電力を供給できるようになる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1は、本発明を適用したエンジン始動制御装置の主要部の構成を示したブロック図である。

【0009】燃料タンク11に蓄積されている燃料は燃料ポンプ10により吸引され、燃料パイプ12を経由してインジェクタ20へ供給される。燃料ポンプ10はポンプ駆動装置17により駆動され、インジェクタ20は噴射駆動装置18により駆動される。バッテリ29の出力電圧はメインスイッチ28を介して点火ユニット16および直流負荷へ供給される。点火ユニット16は、点火コイル19への給電およびその遮断を制御して点火プラグ30へ点火エネルギーを供給する。

【0010】前記点火コイル19は、直流電圧を印加される一次コイル19aと、一次コイル19aでの電流変化に応じた高電圧を発生する二次コイル19bとを含み、点火ユニット16は、点火タイミングに同期して一次コイル19aに急峻な電流変化を生じさる。

【0011】交流発電機24のチャージコイル25が発生する交流電圧はレギュレータ27へ供給される。バルサコイル23は、エンジンの一回転ごとに一つのバルサ信号を前記点火ユニット16へ出力する。レギュレータ27から出力される直流電圧はバッテリ29へ供給されると共に、メインスイッチ28を介してDC負荷へ供給される。

【0012】排他的制御部21は、前記点火ユニット16、点火コイル19および点火プラグ30を含む点火系システムが、前記燃料ポンプ10を含むポンプ系システムおよび前記インジェクタ20を含む噴射系システムの少なくとも一方と同時に駆動されず、時分割または排他的に駆動されるように、各駆動装置17、18および点火ユニット16の動作を制限する。

【0013】なお、本実施形態における“排他的”とは、制御対象の2つが同時に駆動される状態を禁止することを意味し、制御対象の2つが同時に駆動されない状態までも禁止するものではない。

【0014】次いで、図2、3を参照して本実施形態の動作を説明する。図2は、前記排他的制御部21の動作を示したフローチャートであり、例えば、エンジンがクランキングされるごとに実行される。

【0015】ステップS1では、排他的制御を実行するか否かを判定する排他的制御判定処理が実行される。図

3は、この排他的制御判定処理の動作を示したフローチャートである。

【0016】図3において、メインスイッチ28が投入されると、ステップS11では、バッテリ29の端子電圧V<sub>BAT</sub>が検知されて所定の基準電圧V<sub>ref</sub>と比較される。本実施形態では、前記基準電圧V<sub>ref</sub>が8Vに設定されており、エンスト時のバッテリ電圧V<sub>BAT</sub>が8V未満でなければ、バッテリの放電能力が十分であって排他的制御が不要と判定されてステップS12へ進む。

10 【0017】ステップS12では、エンストカウンタC<sub>es</sub>に“0”がセットされる。このエンストカウンタC<sub>es</sub>は、キックペダルがキックされてエンジン始動が試みられたにもかかわらずエンジンを始動できなかった回数を代表する。ステップS13では、キック始動モードがリセットされる。

【0018】一方、前記ステップS11において、バッテリ電圧V<sub>BAT</sub>が基準電圧V<sub>ref</sub>未満と判定されると、バッテリ29の放電能力が不十分であって排他的制御が必要と判定されてステップS14へ進む。ステップS14では、後述するキック検知フラグF<sub>kick</sub>がセットされているか否かが判別され、最初はセットされていないのでステップS15へ進む。

【0019】ステップS15では、エンジン回転数N<sub>e</sub>が800 rpmよりも大きいか否かが判別される。ここで、エンジン始動がキックペダルのキックにより行われていれば、エンジン回転数N<sub>e</sub>が瞬間に800 rpm以上となり、スタータモータによるエンジン始動では、常時400～500 rpmとなる。したがって、エンジン回転数N<sub>e</sub>が800 rpmよりも大きくなれば、スタータモータによるエンジン始動と判定し、排他的制御が不要なので前記ステップS12へ進む。これとは逆に、エンジン回転数N<sub>e</sub>が800 rpmよりも大きければ、キックによるエンジン始動と判定してステップS16へ進む。ステップS16では、前記キック検知フラグF<sub>kick</sub>がセットされる。

【0020】ステップS17では、クランク位置が確定してから更にクランク軸が10回以上回転したか否かが判別される。ここで、一回のキック始動操作ではクランク軸は5～7回しか回転しない。したがって、クランク軸が10回以上回転していれば、キック始動からスタータ始動に切り替わったものと判定して前記ステップS12へ進み、10回転未満であれば、依然としてキック始動と判定してステップS18へ進む。ステップS18では、前記エンストカウンタC<sub>es</sub>が“1”だけインクリメントされる。ステップS19では、前記キック始動モードがセットされる。

【0021】図2に戻り、ステップS2では、上記した判定処理による判定結果に基づいて排他的制御が実行される。図4は、この排他的制御の動作を示したフローチャートである。

【0022】図4のステップS21では、前記キック始動モードが参照され、キック始動モードがセットされていなければ、ステップS22において、排他的制御部21がポンプ駆動装置17に対して燃料ポンプ10の駆動を許可する。したがって、これ以後は燃料ポンプ10が、従来技術と同様に連続的に駆動される。

【0023】ステップS23では、排他的制御部21が噴射駆動装置18および点火ユニット16に対して、それぞれインジェクタ20の駆動および点火動作を許可する。したがって、これ以後はインジェクタ20および点火ユニット16が、従来技術と同様に所定のタイミングで駆動される。

【0024】これに対して、前記ステップS21において、キック始動モードがセットされていると判定されると、ステップS24では、前記エンストカウンタCesの値を“5”で割った余りが変数Nに代入される。ステップS25では、前記変数Nが“0”であるか否かが判定され、“0”以外であれば、ステップS26において、排他的制御部21がポンプ駆動装置17に対して燃料ポンプ10の制御を許可する。変数Nが“0”であれば、ステップS27において、排他的制御部21が噴射駆動装置18および点火ユニット16に対して動作を許可する。

【0025】上記したように、本実施形態によれば、キックによりエンジンを始動する際、キック回数が4回までは燃料ポンプ10のみが駆動され、5回目でインジェクタ20および点火ユニット16が駆動され、それ以後も、この5回のキックを1サイクルとする排他的制御が繰り返される。

【0026】上記した排他的制御では、5回目のキック時には燃料ポンプ10が駆動されないが、それまでの4回のキックに応答して作動された燃料ポンプ10により、燃料パイプ12あるいは図示しないアキュムレータ等に圧力が蓄積されており、燃料パイプ12内の圧力は十分に上昇している。したがって、燃料ポンプ10を停止させたままであっても、ステップS27においてインジェクタ20および点火ユニット16を駆動させるだけで、十分な燃料を気筒内に噴射し、かつ爆発させることができる。

【0027】本実施形態によれば、点火系システムが他の電気負荷と排他的に駆動されるので、点火系システムを駆動する際のバッテリの電気負荷が軽減され、点火系システムへ十分な量の電力を供給でき、エンジンの始動性が向上する。

【0028】図5は、本発明の第2実施形態の動作を示したタイミングチャートであり、噴射系システムのインジェクタ20、ポンプ系システムの燃料ポンプ10および点火系システムの点火コイル19の作動タイミングを、クランク軸の回転位置を基準にして示したタイミングチャートである。

【0029】本実施形態では、点火ユニット16から点火コイル19へ給電する期間△t1は、インジェクタ20および燃料ポンプ10への通電を遮断して、その動作を中断させている。

【0030】このように、本実施形態によれば、点火系システムへの通電タイミングでは、燃料ポンプ10およびインジェクタ20への通電が遮断される。したがって、点火系システムへ、より多くのエネルギーをバッテリ29から供給できるようになってエンジンの始動性が向上する。

【0031】図6は、本発明の第3実施形態の動作を示したタイミングチャートであり、噴射系システムのインジェクタ20、ポンプ系システムの燃料ポンプ10および点火系システムの点火コイル19の作動タイミングを、クランク軸の回転位置を基準にして示したタイミングチャートである。

【0032】上記した第2実施形態では、点火コイル19の“オン”期間△t1が燃料ポンプ10の“オフ”期間と一致し、両者の駆動期間が排他的であった。これに20 対して、本実施形態では、点火コイル19がオフからオンへ切り替わるタイミングでは燃料ポンプ10が依然としてオンであり、燃料ポンプ10は、その直後にオフに切り替わり、その後、点火コイル19がオンからオフへ切り替わるまでオフ状態を維持するようしている。

【0033】このように、本実施形態では点火コイル19の“オン”期間が燃料ポンプ10の“オフ”期間と一致しない。しかしながら、点火コイル19への給電開始直後は電流値が漸増状態にあって大電流を必要としないので、燃料ポンプ10がオン状態であっても必要十分な30 電力を確保することができる。そして、大電流が必要となる点火コイル19の“オフ”タイミングでは燃料ポンプ10が停止しているので、点火コイル19に大きな電流変化を生じさせることができる。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、以下のような効果が達成される。

(1) キックによりエンジンを始動する際は、燃料系システムと点火系システムとが同時に駆動されない。したがって、点火系システムを作動させる際のバッテリの電40 気的負荷が低減されるので、点火系システムへ十分なエネルギーを供給できるようになってエンジンの始動性が向上する。

(2) 点火系システムへの通電タイミングでは、燃料ポンプへの通電を遮断したので、点火系システムを作動させる際のバッテリの電気的負荷が低減される。したがって、点火系システムを作動させる際のバッテリの電気的負荷が低減されるので、点火系システムへ十分なエネルギーを供給できるようになってエンジンの始動性が向上する。

50 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したエンジン始動制御装置の主要部のブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態の動作を示したフローチャートである。

【図3】排他的制御判定処理の動作を示したフローチャートである。

【図4】排他的制御の動作を示したフローチャートである。

【図5】本発明の第2実施形態の動作を示したタイミング

\* グチャートである。

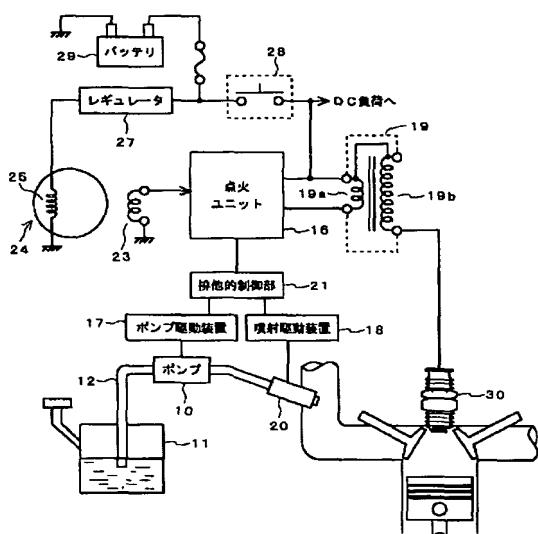
【図6】本発明の第2実施形態の動作を示したタイミング

チャートである。

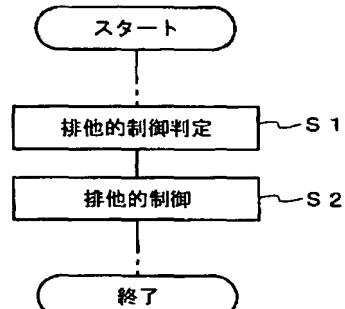
【符号の説明】

10…燃料ポンプ、11…燃料タンク、12…燃料パイプ、16…点火ユニット、19…点火コイル、20…インジェクタ、21…排他的制御部、23…バルサコイル、24…交流発電機、25…チャージコイル、27…レギュレータ、28…バッテリ、29…バッテリ

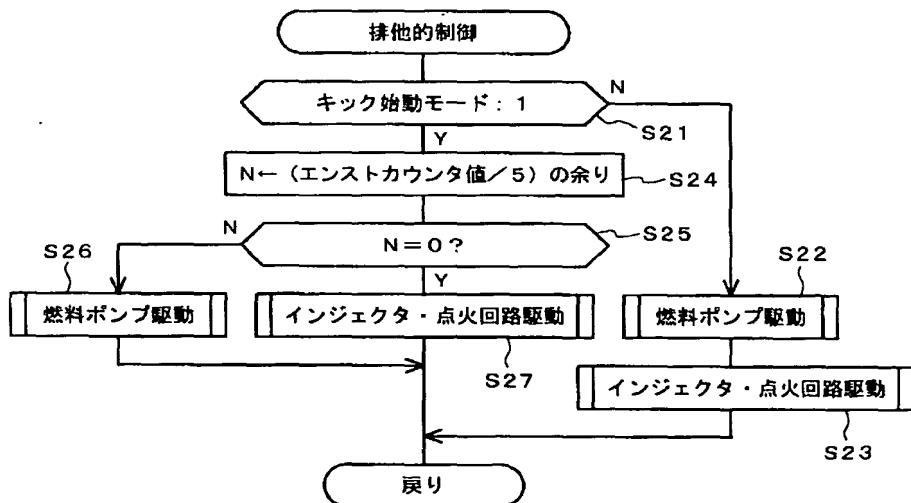
【図1】



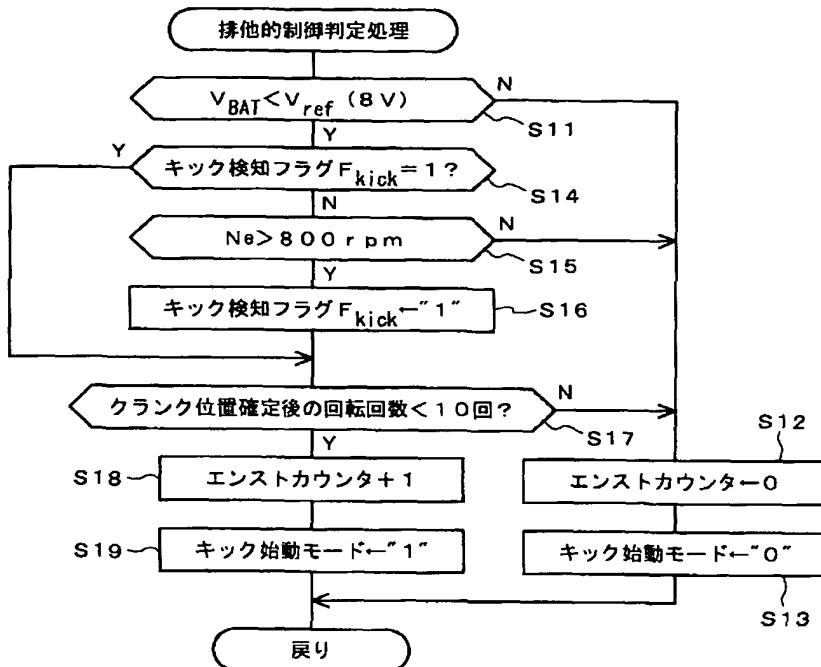
【図2】



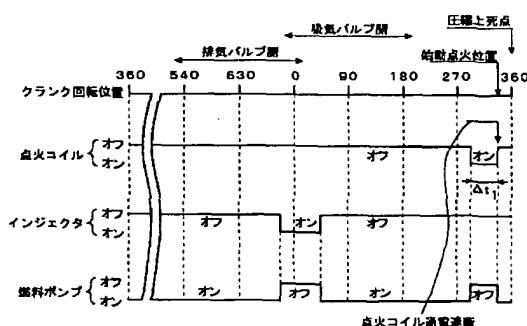
【図4】



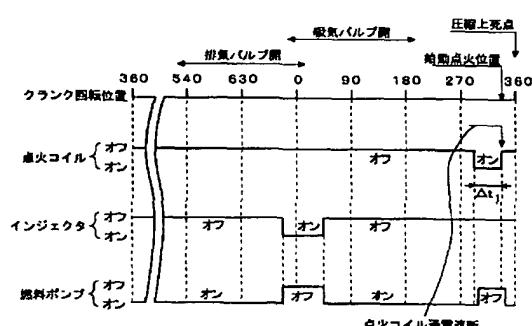
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.C1.7	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F 02 D 41/06	3 3 0	F 02 D 41/06	3 3 0 Z
41/32		41/32	D
45/00	3 7 2	45/00	3 7 2 C
			3 7 2 D
	3 7 4		3 7 4 Z
F 02 M 37/08		F 02 M 37/08	D

(7)

特開2002-21624

F 02 N 17/00  
F 02 P 3/045 3 0 3  
9/00 3 0 2  
3 0 5

F 02 N 17/00 Z  
F 02 P 3/045 3 0 3 F  
9/00 3 0 2 A  
3 0 5 A

F ターム(参考) 3G019 AC01 BA05 CB04 CB17 DB06  
DB07 DB16 DC06 EA15 EA16  
GA05 GA07 GA10  
3G084 BA13 BA16 BA28 CA01 DA09  
EA07 EA11 EB02 EB03 EB04  
EB05 EB24 EC01 FA03 FA33  
FA36  
3G092 BA10 BB10 CB04 CB05 DE05S  
EA08 EA17 EB04 EB08 EB09  
FA31 GA01 HE01Z HF02Z  
3G093 BA14 CA01 DA01 DA12 DB19  
DB23 EA05 EA12 FA03 FA11  
FA12  
3G301 KA01 KA26 LB07 MA11 NA07  
NA08 NB17 NC08 NE23 PE01Z  
PF16Z PG01Z